

ABSTRACT

The claimed invention relates to a compression ratio variable internal combustion engine that is capable of varying the compression ratio of an air-fuel mixture to be taken into the cylinder of the engine. The engine described in the present case comprises an EGR (exhaust gas recirculation) mechanism that circulates part of exhaust gas in an induction system. This type of engine increases or decreases the amount of exhaust that the EGR circulates in the induction system, in accordance with the compression ratio of an air-fuel mixture. Specifically, when the air-fuel mixture has a low compression ratio, an EGR valve 11 is closed so as to decrease the amount of exhaust to be circulated, and when the air-fuel mixture has a high compression ratio, on the other hand, the EGR valve 11 is opened so as to increase the amount of exhaust to be circulated.

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭62-72450

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月9日

F 02 D 15/02

8209-3G

21/08

G-6718-3G

F 02 M 25/06

1 0 7

Z-7407-3G

審査請求 未請求 (全3頁)

⑮ 考案の名称 可変圧縮比機関

⑯ 実 願 昭60-163610

⑰ 出 願 昭60(1985)10月26日

⑱ 考 案 者 守 谷 嘉 人 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑲ 考 案 者 成 岡 孝 夫 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑳ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 豊田市トヨタ町1番地

㉑ 代 理 人 弁理士 田 渕 経 雄 外1名

㉒ 実用新案登録請求の範囲

(1) 圧縮比を可変可能な圧縮比制御機構を備えた可変圧縮比機関のEGR制御系路に、機関の圧縮比に応じて、低圧縮比時にEGRガス量を小にし高圧縮比時にEGRガス量を大に制御する制御弁を設けたことを特徴とする可変圧縮比機関。

(2) 前記制御弁が低圧縮比時にEGRをカットする制御弁である実用新案登録請求の範囲第1項記載の可変圧縮比機関。

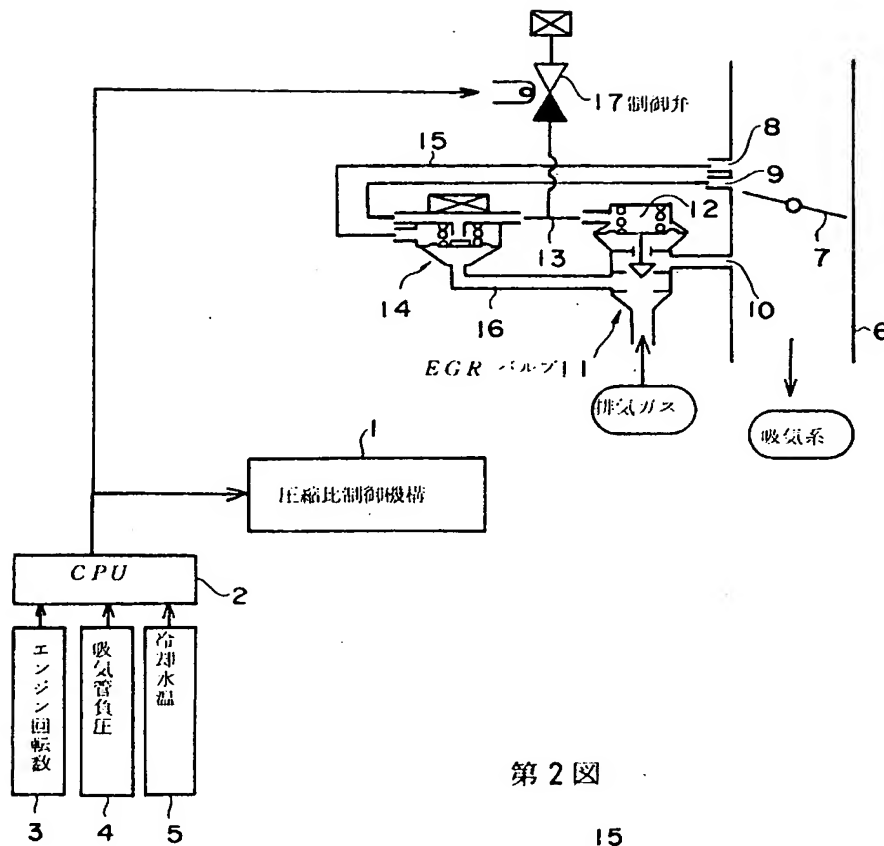
図面の簡単な説明

第1図は本考案の第1実施例に係る可変圧縮比機関の概略構成図、第2図は本考案の第2実施例に係る可変圧縮比機関の概略構成図、第3図は第1図の装置における圧縮比制御機構部の縦断面

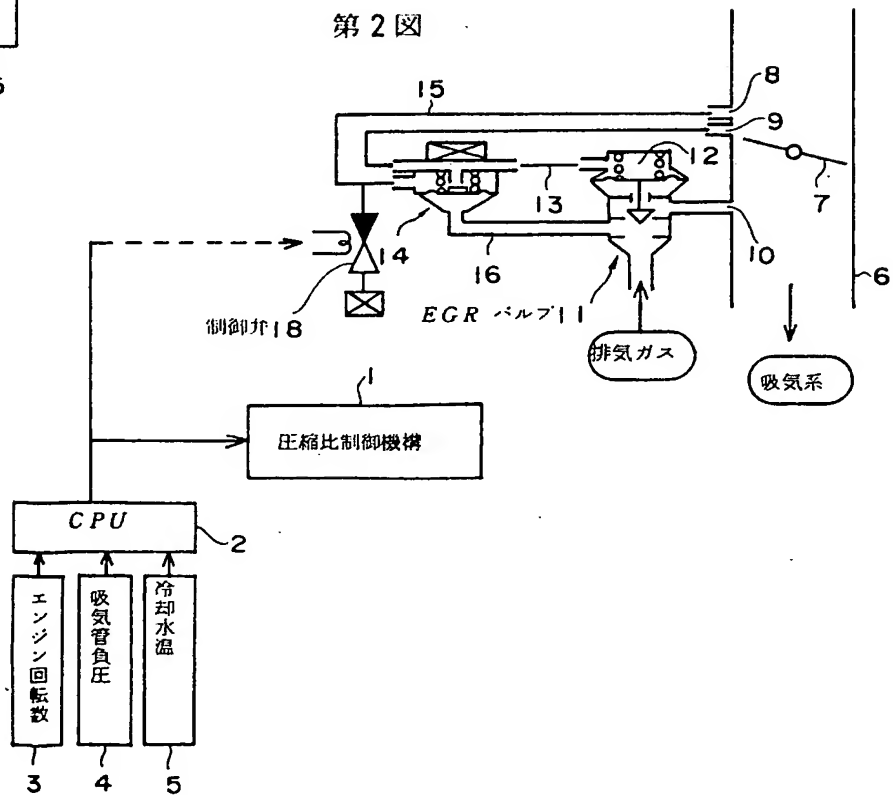
図、第4図は第3図の装置の直角方向からみた縦断面図、である。

1……圧縮比制御機構、2……CPU、6……吸気管、7……スロットルバルブ、8……スロットル開度ポート8、9……EGRポート、10……EGRガス導入ポート、11……EGRバルブ、13……負圧導入通路、14……EGRバキュームモジュレータ、17、18……制御弁としてのバキュームスイッチングバルブ、20……コネクティングロッド、21……ピストンピン、22……偏心ベアリング、23……ロックピン、24……ロックピン収納孔、25……ロックピン係合孔、26、27……ロックピン駆動用油圧通路、33……高圧縮比用オイルホール、34……低圧縮比用オイルホール。

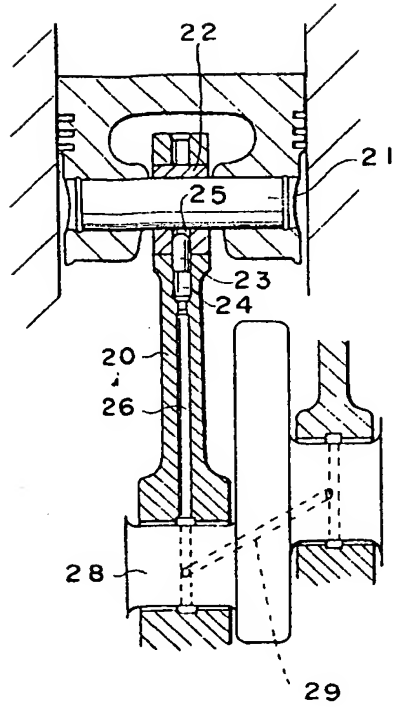
第1図



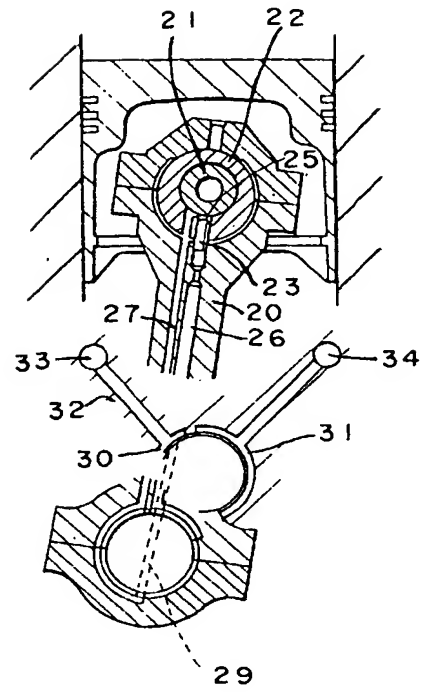
第2図



第3図



第4図



公開実用 昭和62- 72450

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U) 昭62-72450

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月9日

F 02 D 15/02

8209-3G

21/08

G-6718-3G

F 02 M 25/06

1 0 7

Z-7407-3G

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 可変圧縮比機関

⑯ 実 願 昭60-163610

⑰ 出 願 昭60(1985)10月26日

⑱ 考 案 者	守 谷 嘉 人	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑲ 考 案 者	成 岡 孝 夫	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑳ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社	豊田市トヨタ町1番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 田 渕 経 雄	外1名	

特許
第1551
号

明 細 書

1. 考案の名称

可変圧縮比機関

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 圧縮比を可変可能な圧縮比制御機構を備えた可変圧縮比機関のEGR制御系路に、機関の圧縮比に応じて、低圧縮比時にEGRガスを小にし高圧縮比時にEGRガスを大に制御する制御弁を設けたことを特徴とする可変圧縮比機関。

(2) 前記制御弁が低圧縮比時にEGRをカットする制御弁である実用新案登録請求の範囲第1項記載の可変圧縮比機関。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、圧縮比制御機構とEGR（排気ガス再循環）装置との両方を備えた可変圧縮比機関に関する。

〔従来技術〕

従来から、NO_x低減等の排気ガス浄化のため

に、排気ガスの一部を排気系から取り出し、流量等を制御して吸気系に再循環させる、いわゆるEGR装置はよく知られている。また、燃費向上等のために、機関の運転状態に応じて圧縮比を切替えるようにした圧縮比制御機構も各種知られている（たとえば特開昭58-172431号）。

これら従来のEGR装置や圧縮比制御機構においては、機関の回転数や負荷等に応じてそれぞれ制御するものが各種知られているが、従来は各々独立に制御されており、これら二つの制御系を相互に関連づけたものは見当たらない。

〔考案が解決しようとする問題点〕

ところが、上記のように各々の機構が独立に制御される場合、以下のような問題がある。

すなわち、圧縮比が低い時、EGRガスが吸気系から入ると燃焼が悪化しやすくなり、サージング等の問題が出るおそれがあった。

また、圧縮比が高い時には、NO_xが多く排出されやすいので、EGRガスを多く入れることが必要であった。

そして、両機構を独立に制御する場合には、上記の観点からみた場合にずれが生じるが、少しのずれでも、ドライバビリティ、排気ガス浄化性能のいずれかが成立たなくなるおそれがあった。

そこで本考案は、上記のような問題点に鑑み、圧縮比制御機構とEGR装置との両方を備えた可変圧縮比機関において、良好なドライバビリティと排気ガス浄化性能を両立できるようにすることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この目的に沿う本考案の可変圧縮比機関は、圧縮比を可変可能な圧縮比制御機構を備えた可変圧縮比機関のEGR制御系路に、機関の圧縮比に応じて、低圧縮比時にEGRガス量を減少させるか又はカットし、高圧縮比時にはEGRガス量を大に制御するか又は元の値に復元する制御弁を設けたものからなっている。

〔作用〕

このように構成された可変圧縮比機関においては、機関のEGR装置と圧縮比制御機構の制御が


相互に関連づけられ、機関の圧縮比の状態を信号として出力できる適当な手段からの信号に基づいて制御弁が作動制御される。この制御弁の制御により、低圧縮比時にはEGRガス量が減少されるか又はカットされるので、燃焼の悪化が抑えられてサージング等が防止される。高圧縮比時には、EGRガス量が低圧縮比時よりも大に制御されるか、又はカット前の元の十分なガス量に復元されるので、EGR装置の本来の機能であるNO_x低減機能が十分に発揮される。

〔実施例〕

以下に本考案の望ましい実施例を図面を参照して説明する。

第1図は、本考案の第1実施例に係る可変圧縮比機関の概略制御機構を示しており、第3図および第4図は第1図の装置に適用される圧縮比制御機構の一例を示している。

まず、第1図について説明する。図中、1はたとえば後述のような圧縮比制御機構を示しており、圧縮比制御機構1はコンピュータ(CPU)2か



らの信号に基づいて、機関の状態に応じて作動制御される。CPU 2には、たとえばエンジン回転数3、吸気管負圧4、冷却水温5の各信号が入力され、これらの信号に基づいて圧縮比制御機構1および後述のEGR制御系への出力が演算される。

6は、機関の吸気管を示しており、7はスロットルバルブを示している。スロットルバルブ7の直上流側には、スロットルバルブ7の開度を吸気管負圧で感知可能なようにスロットル開度ポート8と、EGRガス量制御に用いる吸気管負圧を取り出すためのEGRポート9が設けられている。スロットルバルブ7の下流側の適当な位置には、EGRガスを吸気系に導入するEGRガス導入ポート10が設けられており、ここからEGRバルブ11によって制御された量のEGRガスが導入される。

EGRバルブ11は、ダイヤフラム室12に導入されるEGRポート9からの負圧によりその開度を調整できるようになっている。この負圧導入通路13には、EGRバキュームモジュレータ1

4 が設けられており、該 EGR バキュームモジュレータ 14 に通路 15、16 を通してスロットル開度ポートと および EGR バルブ 11 の入口側からそれぞれ導かれる圧力のバランスにより、負圧導入通路 13 の EGR バルブ 11 への負圧導入量が制御されるようになっている。

本実施例では、上記負圧導入通路 13 の EGR バキュームモジュレータ 14 と EGR バルブ 11 との間に制御弁としてのバキュームスイッチングバルブ 17 が接続されている。バキュームスイッチングバルブ 17 は、CPU 2 と電氣的に接続されており、CPU 2 からの信号に基づいて作動される。そして、バキュームスイッチングバルブ 17 は、その作動により、上記負圧導入通路 13 に大気を導入できるようになっている。

次に、圧縮比制御機構 1 について説明する。

第 3 図および第 4 図は一例を示したものであるが、本考案では圧縮比制御機構の具体的構造についてはとくに限定されない。図において、20 はコネクティングロッド、21 はピストンピンを示

している。コネクティングロッド 20 の小端部の内周と、ピストンピン 21 の外周との間には、内周円と外周円とが互に偏心した偏心ベアリング 22 が介装されている。

23 はロックピンを示しており、ロックピン 23 は、コネクティングロッド 20 に形成されたロックピン収納孔 24 にコネクティングロッド 20 の軸方向でかつ偏心ベアリング 22 の径方向に摺動自在に、しかも偏心ベアリング 22 方向に出没可能に収納されている。そして、ロックピン 23 は、偏心ベアリング 22 に設けられたロックピン係合孔 25 に係合可能となっており、係合により偏心ベアリング 22 の回転を固定して高圧縮比に保ち、係合を外して偏心ベアリング 22 の回転を自由にすることにより低圧縮比に保つことができるようになっている。

ロックピン収納孔 24 には、コネクティングロッド軸方向に延びるロックピン駆動用の油圧通路（ロックピンロック用油圧通路）26 が連通されている。また、偏心ベアリング 22 のロックピン

係合孔 25 側、つまりロックピン 23 の頭部側には、ロックピンアンロック用油圧通路 27 が連通されている。

このロックピン駆動用の油圧通路 26、27 には、クランクシャフト 28 内に形成されたオイル通路 29、クランクジャーナル部に形成されたオイル溝 30、31 を介して、シリンダブロック 32 内の高圧縮比用オイルホール 33 および低圧縮比用オイルホール 34 から圧縮比切替用の油圧がそれぞれ導かれる。

このように構成された実施例装置の作用について説明する。

第 1 図に示したように、EGR バルブ 11 は、スロットルバルブ 7 の開度に応じて、つまり機関の負荷に応じて EGR ポート 9、スロットル開度ポート 8 からの負圧により EGR バキュームモジュレータ 14 を介して制御され、EGR ガス量が調整される。しかし、機関の低圧縮比時には、CPU 2 からの信号に基づき、バキュームスイッチングバルブ 17 が作動され、負圧導入通路 13 に



大気が導入される。すると、EGRバルブ11のダイヤフラム室12に大気が導入され、EGRバルブ11は閉弁されてEGRがカットされる。したがって、EGRガス導入による低圧縮比時の燃焼の悪化は防止される。

高圧縮比時には、CPU2からの信号に基づき、バキュームスイッチングバルブ17からの大気の導入が停止され、EGRポート9からの負圧がEGRバルブ11に導入され、EGRバルブ11が開弁されてEGRガス量は再び元の十分なガス量に復元される。

つぎに第2図に本考案の第2実施例を示す。

本実施例においては、スロットル開度ポート8からEGRバキュームモジュレータ14への通路15に、バキュームスイッチングバルブ18が接続されている。このバキュームスイッチングバルブ18は、CPU2からの信号に基づいて、低圧縮比時に通路15からEGRバキュームモジュレータ14への負圧をカットできるようになっており、それによってEGRバルブ11のダイヤフラ

ム室12への負圧を低減できるようになっている。
ダイヤフラム室12への負圧が低減されると、EGRバルブ11の弁体はダイヤフラム室12内のスプリングの力により閉弁側に移動され、EGRガス量が減少される。

高圧縮比時には、CPU2からの信号に基づき、バキュームスイッチングバルブ18の作動が停止され、EGRバルブ11が開弁量は元の状態に復帰され、十分なEGRガス量が確保される。

その他の構成、作用は第1実施例に準じる。

なお、圧縮比の切替が連続又は多段の場合には、第1実施例と第2実施例におけるバキュームスイッチングバルブ17、18を組合せることにより、EGR側も減少から停止へと段階的に切替可能になる。

また、上記各実施例では、バキュームスイッチングバルブ17、18の切替信号をCPU2から送るようにしたが、圧縮比制御機構1の油圧等より機械的あるいは電氣的に取り出すことも可能である。すなわち、機械的にも電氣的にもごく簡単

な機構で圧縮比とEGRとの総合的な制御が可能となる。

〔考案の効果〕

以上説明したように、本考案の可変圧縮比機関によるときは、機関のEGR制御系路に圧縮比に応じてEGRガス量を制御する制御弁を設けたので、低圧縮比時にはEGRガス量を減少させるか又はカットして、燃焼悪化防止による良好なドライバビリティを実現でき、高圧縮比時にはEGRを通常状態に復帰させ、十分なEGRガス量を確保して望ましい排気ガス浄化性能を実現することができるという効果が得られる。つまり、二つの制御系を相互に関連づけることにより、両機構をそれぞれ独立に制御していた場合には得られなかった良好なドライバビリティと排気ガス浄化性能との両立が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の第1実施例に係る可変圧縮比機関の概略構成図、

第2図は本考案の第2実施例に係る可変圧縮比



機関の概略構成図、

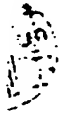
第3図は第1図の装置における圧縮比制御機構部の縦断面図、

第4図は第3図の装置の直角方向からみた縦断面図、

である。

- 1 …… 圧縮比制御機構
- 2 …… CPU
- 6 …… 吸気管
- 7 …… スロットルバルブ
- 8 …… スロットル開度ポート8
- 9 …… EGRポート
- 10 …… EGRガス導入ポート
- 11 …… EGRバルブ
- 13 …… 負圧導入通路
- 14 …… EGRバキュームモジュレータ
- 17、18 …… 制御弁としてのバキューム
 スイッチングバルブ
- 20 …… コネクティングロッド
- 21 …… ピストンピン

— 12 —



- 2 2 …… 偏 心 ベ ア リ ン グ
- 2 3 …… ロ ッ ク ピ ン
- 2 4 …… ロ ッ ク ピ ン 収 納 孔
- 2 5 …… ロ ッ ク ピ ン 係 合 孔
- 2 6 、 2 7 …… ロ ッ ク ピ ン 駆 動 用 油 圧 通 路
- 3 3 …… 高 圧 縮 比 用 オ イ ル ホ ール
- 3 4 …… 低 圧 縮 比 用 オ イ ル ホ ール

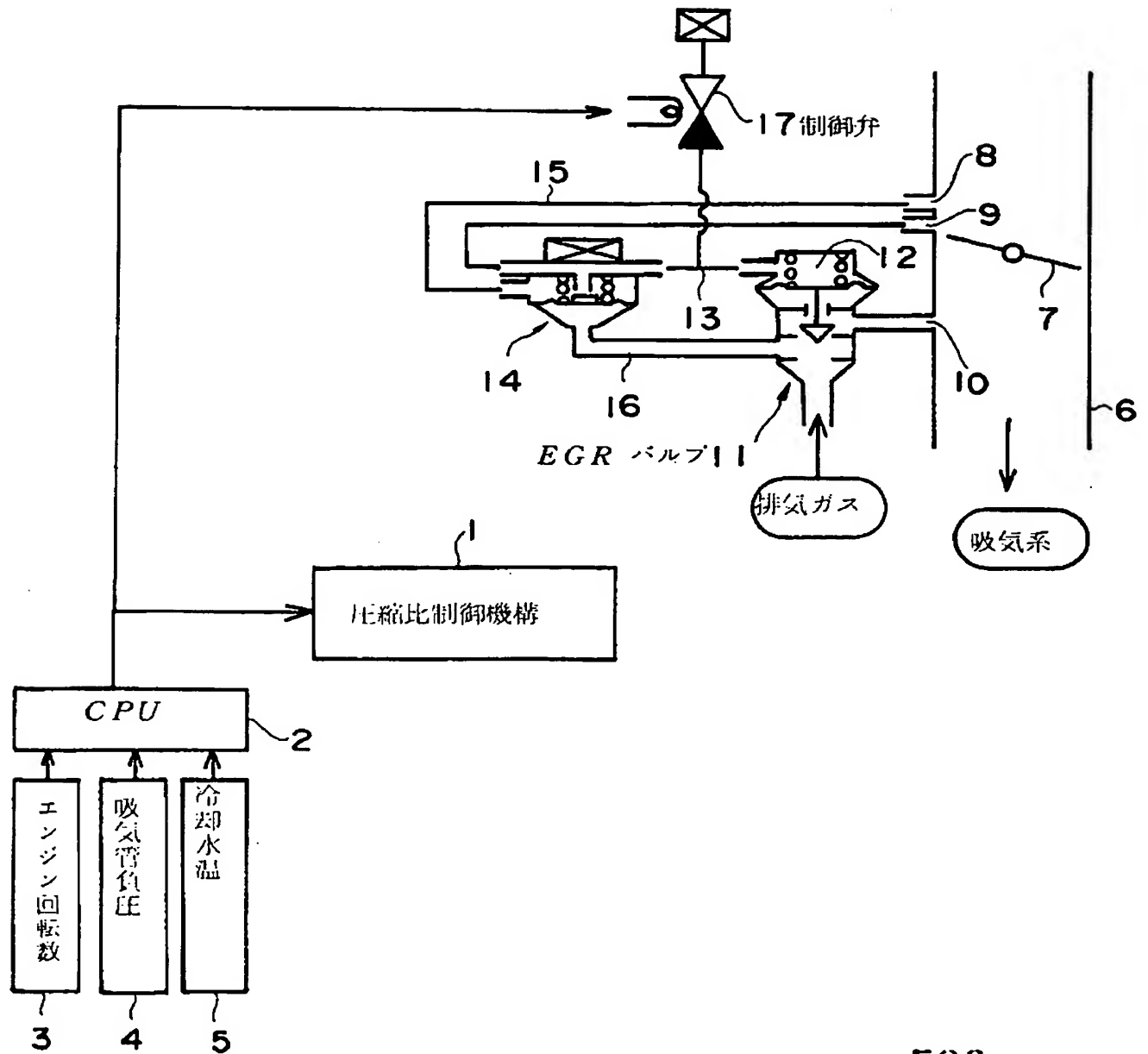
実 用 新 案 登 録 出 願 人 ト ヨ タ 自 動 車 株 式 会 社

代 理 人 弁 理 士 田 淵 経 雄

(他 1 名)



第 1 図

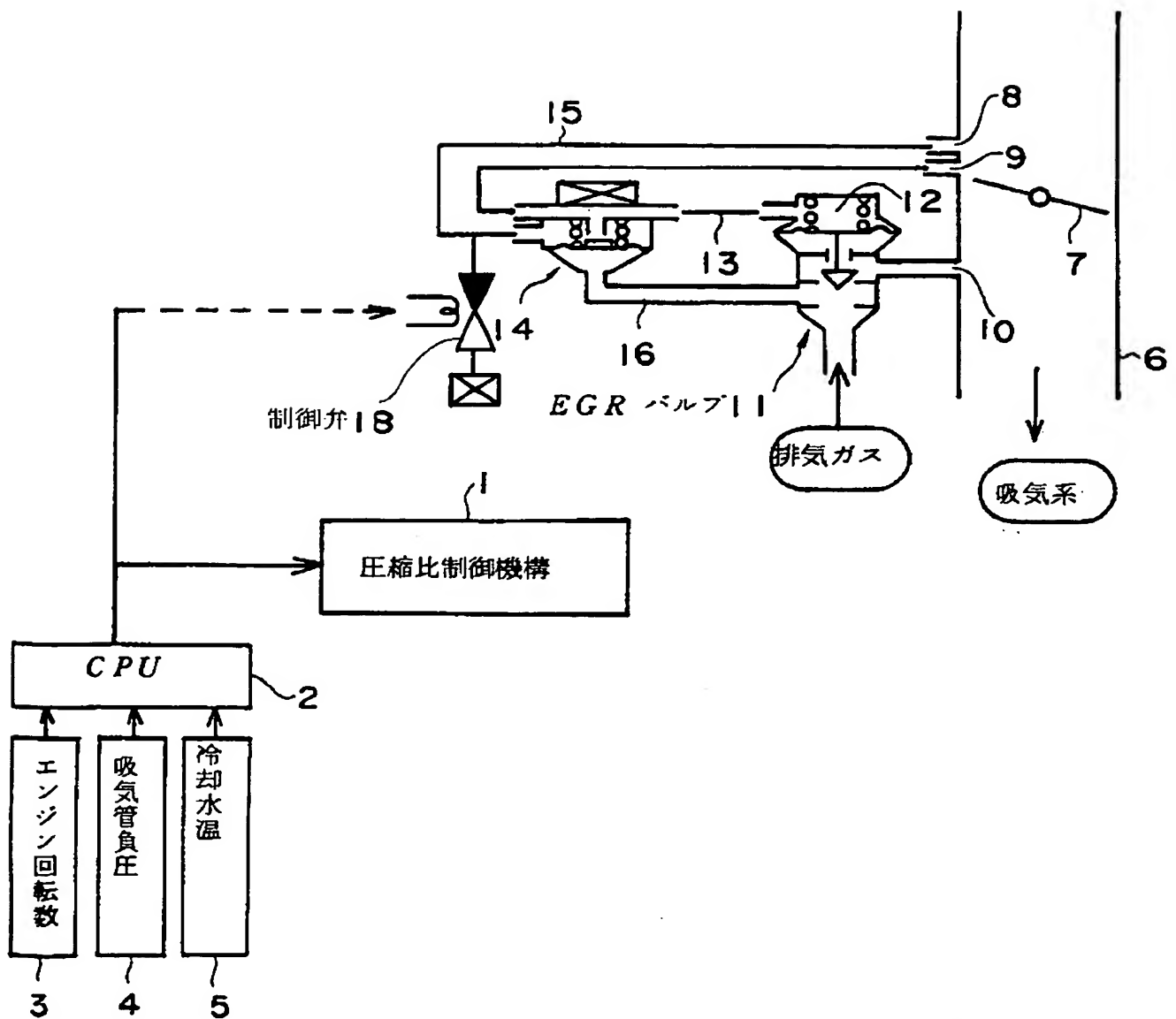


568

実用62-72450

代理人 弁理士 田淵経雄 外 1 名

第 2 図

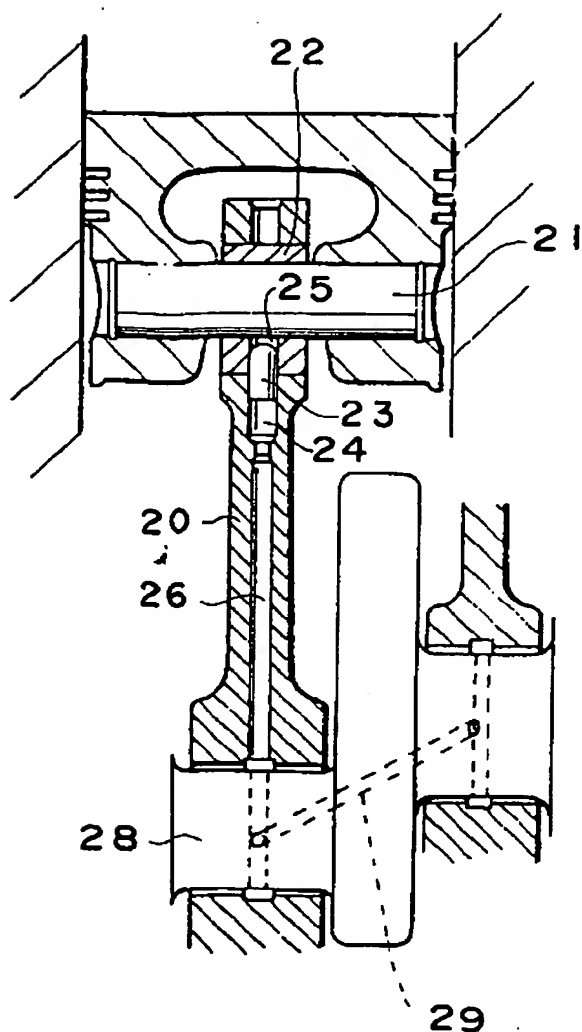


569

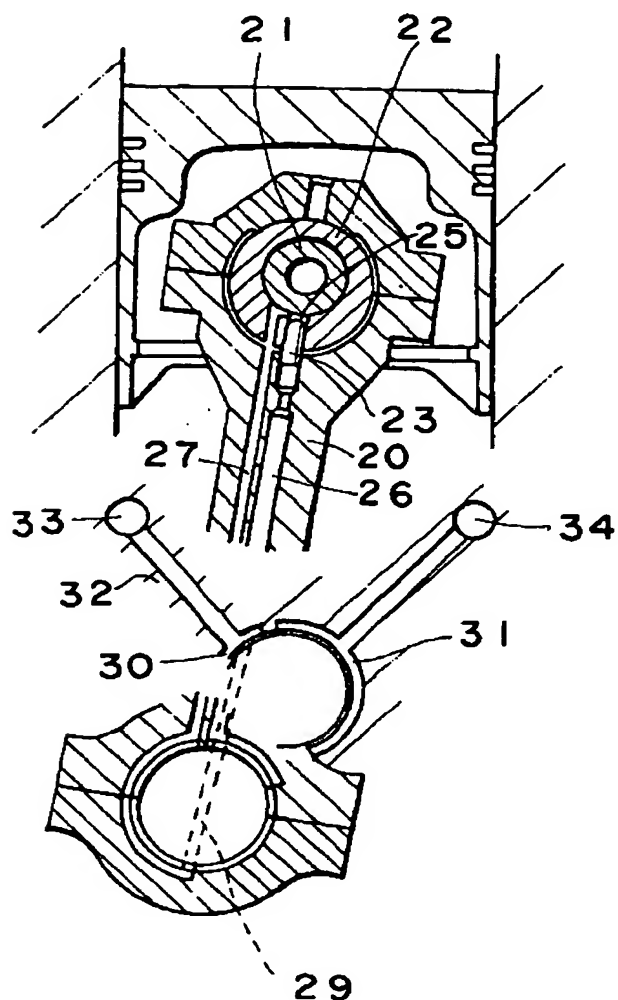
昭和四十二年七月

代理人 弁理士 田淵経雄 外 1 名

第 3 図



第 4 図



570

実開62-72450

代理人 弁理士 田淵経雄 外 1 名